

発明の名称

画像データの画質調整

発明の背景

5 発明の分野

【0001】

本発明は、画像データの画質を調整する画像調整技術に関する。

関連技術の説明

10 【0002】

デジタルスチルカメラ（DSC）やデジタルビデオカメラ（DVC）等によって生成された画像データの画質は、パーソナルコンピュータ上で画像レタッチアプリケーションを用いることによって任意に調整することができる。画像レタッチアプリケーションには、一般的に、画像データの画質を自動的に調整する画像調整機能が備えられており、この画像調整機能を利用すれば、出力装置から出力する画像の画質を向上させることができる。画像の出力装置としては、例えば、CRT、LCD、プリンタ、プロジェクタ、テレビ受像器などが知られている。

【0003】

20 また、出力装置の1つであるプリンタの動作を制御するプリンタドライバにも、画質を自動的に調整する機能が備えられており、このようなプリンタドライバを利用しても、印刷される画像の画質を向上させることができる。

【0004】

25 しかしながら、これら画像レタッチアプリケーションやプリンタドライバによって提供される画質自動調整機能では、一般的な画質特性を有する画像データを基準として画質補正が実行される。これに対して、画像処理の対象となる画像データは様々な条件下で生成され得るため、一律に画質自動調整機能を実行しても、画質を向上させることができない場合がある。

【0005】

例えば、撮影の対象となる物体や、風景や、人物や、映像などの対象物の明るさが暗い場合には、フラッシュなどの補助光源を発光させ、対象物に光を照射させて画像データを生成する方法がしばしば用いられる。ここで、対象物が受けた補助光源からの光の量が適正な量よりも多い場合には、生成した画像データから得られる画像の一部に、輝度が高くなって白くなる、いわゆる白飛び領域が生じることがある。このような白飛び領域は輝度値が高く、他の領域と比べて目立ちやすいが、白飛び領域が目立つことは、意図されたものではない。また、このような白飛び領域を含む画像に対し、一般的な画質特性を有する画像データを基準とした画質補正を行っても、画面全体の画質を向上させることができない場合があった。なお、こうした問題はDSCに限らず、DVC等の他の画像生成装置においても共通の課題である。

発明の概要

【0006】

本発明は、個々の画像データに対応して画質を適切に自動調整することを目的とする。

【0007】

上記目的の少なくとも一部を解決するために、この発明による第1の画像処理装置は、画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における補助光源の発光情報を少なくとも含むとともに前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報とを用いて画像処理を行う画像処理装置であって、前記画像生成履歴情報に含まれる前記補助光源の発光情報に基づいて、画質調整処理を実行するか否かの判定を行うとともに、実行すると判定した場合には、前記画像データで表される輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるように、前記画像データを調整する画質調整処理を実行する画質調整部を、備える

【0008】

この第1の画像処理装置は、画質調整を実行するか否かの判定を、画像生成時における補助光源の発光情報に基づいて適切に行うことができる。また、輝

度値の最も高い一部の範囲における輝度値の変化が小さくなるように、画質調整を実行するので、輝度値の高い領域が目立つことを抑制することができる。

【0009】

- 5 この発明による第2の画像処理装置は、画像生成部で生成された画像データを用いて画像処理を行う画像処理装置であって、前記画像データにおいて、第1の所定の輝度値以上の輝度を有する画素が連結した領域の大きさが所定のしきい値より大きいとの判定、が成立したときに、前記画像データで表される輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化
- 10 が小さくなるように、前記画像データを調整する画質調整処理を実行する画質調整部を、備える。

【0010】

- この第2の画像処理装置は、画質調整を実行するか否かの判定を、第1の所定の輝度値以上の輝度を有する画素が連結した領域の大きさに基づいて適切に行うことができる。また、前記画像データで表される輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるように、画質調整を実行するので、輝度値の高い領域が目立つことを抑制することができる。
- 15

【0011】

- 20 なお、この発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、画像出力方法および画像出力装置、画像データ処理方法および画像データ処理装置、これらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の形態で実現することができる。

- 25 【0012】

本発明の上記および他の目的、特徴、態様、および、利点は、以下に図面とともに示す好ましい実施例の説明からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

【0013】

図1は、本発明の一実施例としての画像出力システムの構成を示すブロック図である。

【0014】

5 図2は、デジタルスチルカメラ12の概略構成を示すブロック図である。

【0015】

図3は、本実施例にて用いることができる画像ファイルの内部構成の一例を概念的に示す説明図である。

【0016】

10 図4は、付属情報格納領域103のデータ構造例を説明する説明図である。

【0017】

図5は、Exifデータ領域のデータ構造の一例を説明する説明図である。

【0018】

図6は、プリンタ20の概略構成を示すブロック図である。

15 【0019】

図7は、プリンタ20の制御回路30を中心としたプリンタ20の構成を示すブロック図である。

【0020】

20 図8は、デジタルスチルカメラ12における画像ファイルGFの生成処理の流れを示すフローチャートである。

【0021】

図9は、プリンタ20における画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0022】

25 図10は、画像生成履歴情報に基づく画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0023】

図11は、自動画質調整処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0024】

図 1 2 は、自動画質調整処理の実施例における、輝度値の入カレベルと出力レベルとの関係を示す説明図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 3 は、自動画質調整処理の実施例における、第 1 の所定の値とフラッシュ強度との関係を示す説明図である。

【 0 0 2 6 】

図 1 4 は、自動画質調整処理の別の実施例における、第 1 の所定の値とフラッシュ強度との関係を示す説明図である。

【 0 0 2 7 】

10 図 1 5 は、自動画質調整処理の実施例における、第 1 の所定の値と F 値との関係を示す説明図である。

【 0 0 2 8 】

図 1 6 は、自動画質調整処理の実施例における、第 1 の所定の値と ISO スピードレートとの関係を示す説明図である。

15 【 0 0 2 9 】

図 1 7 は、画像内における白飛び領域の例を説明する説明図である。

【 0 0 3 0 】

図 1 8 は、画像内における白飛び領域と画質調整処理対象領域の例を説明する説明図である。

20 【 0 0 3 1 】

図 1 9 は、自動画質調整処理の別の実施例における、輝度値の入カレベルと出力レベルとの関係を示す説明図である。

【 0 0 3 2 】

図 2 0 は、自動画質調整処理の別の実施例における、輝度値の入カレベルと
25 出力レベルとの関係を示す説明図である。

【 0 0 3 3 】

図 2 1 は、画像データ処理装置を適用可能な画像出力システムの一例を示す説明図である。

【 0 0 3 4 】

図 2 2 は、色空間変換処理を省略した場合の画像処理ルーチンを示すフローチャートである。

【 0 0 3 5 】

図 2 3 は、画像生成履歴情報に基づく画像処理の処理ルーチンの別の例を示すフローチャートである。

【 0 0 3 6 】

図 2 4 は、画像生成履歴情報に基づく画像処理の処理ルーチンの別の例を示すフローチャートである。

10 好ましい実施例の説明

【 0 0 3 7 】

以下、本発明にかかる画像ファイルの出力画像調整について以下の順序にて図面を参照しつつ、いくつかの実施例に基づいて説明する。

- A. 画像出力システムの構成：
- 15 B. 画像ファイルの構成：
- C. 画像ファイルを利用可能な画像出力システムの構成：
- D. デジタルスチルカメラにおける画像処理：
- E. プリンタにおける画像処理：
- F. 自動画質調整処理の実施例：
- 20 G. 画像データ処理装置を用いる画像出力システムの構成：
- H. 変形例：

【 0 0 3 8 】

- A. 画像出力システムの構成：

図 1 は、本発明の一実施例としての出力装置を適用可能な画像出力システム
25 の一例を示す説明図である。画像出力システム 1 0 は、画像ファイルを生成する画像生成装置としてのデジタルスチルカメラ 1 2 と、画像の出力装置としてのプリンタ 2 0 とを備えている。デジタルスチルカメラ 1 2 において生成された画像ファイルは、ケーブル C V を介したり、画像ファイルが格納されたメモリカード M C をプリンタ 2 0 に直接挿入したりすることによって、プリン

タ 20 に送出される。プリンタ 20 は、読み込んだ画像ファイルに基づいた画像データの画質調整処理を実行し、画像を出力する。出力装置としては、プリンタ 20 の他に、CRT ディスプレイ、LCD ディスプレイ等のモニタ 14、プロジェクタ等を用いることができる。以下、画質調整部と画像出力部を備えるプリンタ 20 を出力装置として用い、メモリカード MC をプリンタ 20 に直接挿入する場合に基づいて説明する。

【0039】

図 2 は、デジタルスチルカメラ 12 の概略構成を示すブロック図である。この実施例のデジタルスチルカメラ 12 は、光情報を収集するための光学回路 121 と、光学回路を制御して画像を取得するための画像取得回路 122 と、取得したデジタル画像を加工処理するための画像処理回路 123 と、補助光源としてのフラッシュ 130 と、各回路を制御する制御回路 124 と、を備えている。制御回路 124 は、図示しないメモリを備えている。光学回路 121 は、光情報を集めるレンズ 125 と、光量を調節する絞り 129 と、レンズを通過した光情報を画像データに変換する CCD 128 とを備えている。

【0040】

本実施例において、光学回路 121 と画像取得回路 122 とは、本発明における「画像生成部」に相当する。

【0041】

デジタルスチルカメラ 12 は、取得した画像をメモリカード MC に保存する。デジタルスチルカメラ 12 における画像データの保存形式としては、JPEG 形式が一般的であるが、この他にも TIFF 形式や、GIF 形式や、BMP 形式や、RAW データ形式などの保存形式を用いることができる。

【0042】

デジタルスチルカメラ 12 は、また、種々の撮影条件（絞り値、フラッシュモード、ISO 感度、撮影モード等）を設定するための選択・決定ボタン 126 と、液晶ディスプレイ 127 とを備えている。液晶ディスプレイ 127 は、撮影画像をプレビューしたり、選択・決定ボタン 126 を用いて絞り値等を設定したりする際に利用される。

【0043】

絞り値は、デジタルスチルカメラ12の機種に応じて予め定められる所定の範囲内の値を設定することが可能であり、例えば、2から16の間の所定の離散的な値（例えば、2、2.8、4、5.6・・・等）を設定することができる。なお、絞り値としては、通常はF値が使用される。従って、絞り値が大きいほど、絞りは小さい。

【0044】

フラッシュモードは、フラッシュ130の動作を制御するための条件であり、例えば、自動発光モード、発光禁止モード、強制発光モード等の中から選択することができる。

【0045】

ISO感度は、光学回路121の感度に関する条件である。ISO感度は、予め定められる所定の範囲内の値を設定することが可能であり、例えば、100から800の間の所定の離散的な値（例えば、100、200、400、800等）を設定することができる。ISO感度は、もともと銀塩フィルムの感度を示す指標であり、絞り値などの画像生成に関するパラメータと組み合わせて、適切な画像生成条件（撮影条件）を設定するために用いられる。デジタルスチルカメラにおいても、光学回路の感度を示す指標として、相当するISO感度を用いることで、絞り値などの画像生成条件の設定を容易に行うことができる。

【0046】

撮影モードは、予め定められた複数のモード、例えば、標準モード、人物モード、風景モード、夜景モード等の中から選択することができる。これらの撮影モードの1つが指定された場合には、指定された撮影モードに応じて、関連するパラメータ（絞り値、ISO感度、フラッシュモード等）が自動的に設定される。例えば、撮影モードとして標準モードが選択された場合には、画像データ生成に関連するパラメータが標準値に設定される。

【0047】

デジタルスチルカメラ12において撮影が実行された場合には、画像デー

タと画像生成履歴情報とが、画像ファイルとしてメモリカードMCに格納される。画像生成履歴情報は、撮影時（画像データ生成時）における絞り値等のパラメータの設定値を含むことが可能である（詳細については後述する）。

【0048】

5 B. 画像ファイルの構成：

図3は、本実施例にて用いることができる画像ファイルの内部構成の一例を概念的に示す説明図である。画像ファイルGFは、画像データGDを格納する画像データ格納領域101と、画像生成履歴情報GIを格納する画像生成履歴情報格納領域102を備えている。画像データGDは、例えば、JPEG形式
10 で格納されており、画像生成履歴情報GIは、例えば、TIFF形式（データおよびデータ領域がタグを用いて特定される形式）で格納されている。なお、本実施例におけるファイルの構造、データの構造といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータの構造を意味するものである。

15 【0049】

画像生成履歴情報GIは、デジタルスチルカメラ12等の画像生成装置において画像データが生成されたとき（撮影されたとき）の画像に関する情報であり、以下のような設定値を含んでいる。

- ・フラッシュ（発光の有無）。
- 20 ・被写体距離。
- ・被写体距離レンジ。
- ・フラッシュ強度。
- ・絞り値。
- ・ISOスピードレート（ISO感度）。
- 25 ・撮影モード。
- ・メーカー名。
- ・モデル名。
- ・ガンマ値。

【0050】

本実施例の画像ファイルGFは、基本的に上記の画像データ格納領域101と、画像生成履歴情報格納領域102とを備えていれば良く、既に規格化されているファイル形式に従ったファイル構造をとることができる。以下、本実施例に係る画像ファイルGFをExifファイル形式に適合させた場合について

5 具体的に説明する。

【0051】

Exifファイルは、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格（Exif）に従ったファイル構造を有しており、その仕様は、日本電子情報技術産業協会（JEITA）によって定められている。また、Exifファイル形式は、図3に示した概念図と同様に、JPEG形式の画像データを格納するJPEG画像データ格納領域と、格納されているJPEG画像データに関する各種情報を格納する付属情報格納領域とを備えている。JPEG画像データ格納領域は、図3における画像データ格納領域101に相当し、付属情報格納領域は画像生成履歴情報格納領域102に相当する。付属情報格納領域には、撮影日時、絞り値、被写体距離といったJPEG画像に関する画像生成履歴情報が格納される。

10

15

【0052】

図4は、付属情報格納領域103のデータ構造例を説明する説明図である。Exifファイル形式では、データ領域を特定するために階層的なタグが用いられている。各データ領域は、下位のタグによって特定される複数の下位のデータ領域を、その内部に含むことができる。図4では、四角で囲まれた領域が一つのデータ領域を表しており、その左上にタグ名が記されている。この実施例は、タグ名がAPP0、APP1、APP6である3つのデータ領域を含んでいる。APP1データ領域は、その内部に、タグ名がIFD0、IFD1である2つのデータ領域を含んでいる。IFD0データ領域は、その内部に、タグ名がPM、Exif、GPSである3つのデータ領域を含んでいる。データおよびデータ領域は、規定のアドレスまたはオフセット値に従って格納され、アドレスまたはオフセット値はタグ名によって検索することができる。出力装置側では、所望の情報に対応するアドレスまたはオフセット値を指定すること

20

25

により、所望の情報に対応するデータを取得することができる。

【0053】

図5は、図4において、タグ名をAPP1-IFD0-Exifの順にたど
ることで参照することができるExifデータ領域のデータ構造（データのタ
グ名とパラメータ値）の一例を説明する説明図である。Exifデータ領域は、
5 タグ名とパラメータ値）の一例を説明する説明図である。Exifデータ領域は、
図4に示すようにタグ名がMakerNoteであるデータ領域を含むことが
可能であり、MakerNoteデータ領域は、さらに多数のデータを含むこ
とができるが、図5では図示を省略する。

【0054】

10 Exifデータ領域には、図5に示すように、フラッシュと、被写体距離と、
フラッシュ強度と、絞り値と、ISOスピードレート等の情報に関するパラメ
ータ値が格納されている。この実施例では、補助光源の発光情報として、フラ
ッシュとフラッシュ強度を用いることができる。また、フラッシュ強度は、補
助光源の光量に関する情報としても用いることができる。さらに、被写体距離
15 は被写体と画像生成装置との距離に関する情報として用いられ、絞り値は絞り
値に関する情報として用いられ、ISOスピードレートは光学回路の感度に関
する情報として用いられる。なお、補助光源の発光情報は、補助光源による光
の照射が行われたか否かの判定に用いる情報を少なくとも含んでいれば良く、
例えば、補助光源の発光情報としてフラッシュのみを用いる構成としても良い。
20 補助光源による光の照射が行われたか否かの判定の詳細については後述する。

【0055】

フラッシュ情報は、フラッシュの動作に関する情報であり、その動作モード
と動作結果とに関する4つの情報を含むことができる。動作モードは、例えば、
以下の3つの値を含む複数の値の中から設定される。

- 25 1：強制発光モード。
2：発光禁止モード。
3：自動発光モード。

【0056】

動作結果は、例えば、発光有と発光無の2つの値の中から設定される。この

動作結果を用いて、画像データ生成時に補助光源による光の照射が行われたか否かの判定を行うことができる。

【0057】

画像生成装置のなかには、フラッシュ光の対象物による反射光を検知する機構を備えるものがある。フラッシュのカバーなどの障害物がフラッシュ光を遮る場合や、フラッシュが動作したにもかかわらず発光しなかった場合には、光が照射されない。このような場合を、反射光の有無によって識別することができる。フラッシュ情報には、このような反射光検知機構の有無と、画像データ生成時（撮影時）における反射光検知の有無に関する情報を含むことができる。反射光検知機構が有の場合で、反射光検知が無の場合には、上述の動作結果が発光有であっても、補助光源による光の照射が行われなかったと判定することができる。

【0058】

被写体距離情報は、画像生成装置と被写体との距離に関する情報である。例えば、画像データ生成時に焦点を合わせるために設定された距離情報に基づいて、メートル単位で設定される。

【0059】

フラッシュ強度情報は、画像データ生成時におけるフラッシュが発した光量に関する情報であり、その測定単位は、例えば、BCPS（Beam Candle Power Seconds）である。

【0060】

ISOスピードレート情報は、光学回路の感度に関する情報であり、銀塩フィルムの感度の指標であるISO感度における相当するパラメータ値が設定される。

25 【0061】

画像データに関連付けられた情報は、図4におけるExifデータ領域以外の領域にも適宜格納される。例えば、画像生成装置を特定する情報としてのメーカー名やモデル名は、タグ名がIFD0であるデータ領域に格納される。

【0062】

C. 画像出力装置の構成：

図6は、本実施例のプリンタ20の概略構成を示すブロック図である。プリンタ20は、画像の出力が可能なプリンタであり、例えば、シアンCと、マゼンタMgと、イエロYと、ブラックKとの4色のインクを印刷媒体上に吐出してドットパターンを形成するインクジェット方式のプリンタである。また、トナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式のプリンタを用いることもできる。インクには、上記4色に加えて、シアンCよりも濃度の薄いライトシアンLCと、マゼンタMgよりも濃度の薄いライトマゼンタLMと、イエロYよりも濃度の濃いダークイエロDYとを用いても良い。また、モノクロ印刷を行う場合には、ブラックKのみを用いる構成としても良く、レッドRやグリーンGを用いても良い。利用するインクやトナーの種類は、出力する画像の特徴に応じて決めることができる。

【0063】

プリンタ20は、図示するように、キャリッジ21に搭載された印刷ヘッド211を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、キャリッジ21をキャリッジモータ22によってプラテン23の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ24によって印刷用紙Pを搬送する機構と、制御回路30とから構成されている。これらの機構により、プリンタ20は画像出力部として機能する。キャリッジ21をプラテン23の軸方向に往復動させる機構は、プラテン23の軸と平行に架設されたキャリッジ21を駆動可能に保持する駆動軸25と、キャリッジモータ22との間に無端の駆動ベルト26を張設するプーリ27と、キャリッジ21の原点位置を検出する位置検出センサ28等から構成されている。印刷用紙Pを搬送する機構は、プラテン23と、プラテン23を回転させる紙送りモータ24と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ24の回転をプラテン23および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン(図示省略)とから構成されている。

【0064】

制御回路30は、プリンタの操作パネル29と信号をやり取りしつつ、紙送りモータ24やキャリッジモータ22、印刷ヘッド211の動きを適切に制御

している。プリンタ 20 に供給された印刷用紙 P は、プラテン 23 と給紙補助ローラの間に挟みこまれるようにセットされ、プラテン 23 の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【0065】

- 5 キャリッジ 21 は、印刷ヘッド 211 を有しており、また、利用可能なインクのインクカートリッジを搭載可能である。印刷ヘッド 211 の下面には利用可能なインクを吐出するためのノズルが設けられる（図示省略）。

【0066】

- 図 7 は、プリンタ 20 の制御回路 30 を中心としたプリンタ 20 の構成を示すブロック図である。制御回路 30 の内部には、CPU 31 と、PROM 32 と、RAM 33 と、メモリカード MC からデータを取得するメモリカードスロット 34 と、紙送りモータ 24 やキャリッジモータ 22 等とデータのやり取りを行う周辺機器入出力部（PIO）35 と、駆動バッファ 37 等が設けられている。駆動バッファ 37 は、印刷ヘッド 211 にドットのオン・オフ信号を供給するバッファとして使用される。これらは互いにバス 38 で接続され、相互にデータのやり取りが可能となっている。また、制御回路 30 には、所定周波数で駆動波形を出力する発信器 39 と、発信器 39 からの出力を印刷ヘッド 211 に所定のタイミングで分配する分配出力器 40 も設けられている。
- 10
15

【0067】

- 20 また、制御回路 30 は、紙送りモータ 24 やキャリッジモータ 22 の動きと同期をとりながら、所定のタイミングでドットデータを駆動バッファ 37 に出力する。さらに、制御回路 30 は、メモリカード MC から画像ファイルを読み出し、付属情報を解析し、得られた画像生成履歴情報に基づいて画像処理を行う。すなわち、制御回路 30 は画質調整部として機能する。制御回路 30 によって実行される詳細な画像処理の流れについては後述する。
- 25

【0068】

なお、本実施例において、駆動バッファ 37 と、発信器 39 と、分配出力器 40 と、印刷ヘッド 211 とは、画像データに応じて画像を出力する「画像出力部（または、画像形成部）」として機能する。また、CPU 31 は、「画像出

力部」に画質を調整した画像データを出力する「データ出力部」として機能する。

【0069】

D. デジタルスチルカメラにおける画像処理：

- 5 図8は、デジタルスチルカメラ12における画像ファイルGFの生成処理の流れを示すフローチャートである。

【0070】

- デジタルスチルカメラ12の制御回路124（図2）は、撮影要求、例えば、シャッターボタンの押し下げに応じて画像データGDを生成する（ステップS100）。絞り値や、ISO感度や、撮影モード等のパラメータ値の設定が
10 されている場合には、設定されたパラメータ値を用いた画像データGDの生成が行われる。

【0071】

- 制御回路124は、生成した画像データGDと画像生成履歴情報GIとを、
15 画像ファイルGFとしてメモ리카ードMCに格納して（ステップS110）、本処理ルーチンを終了する。画像生成履歴情報GIは、絞り値、ISO感度等の画像生成時に用いたパラメータ値や、撮影モードなどの任意に設定され得るパラメータ値や、メーカー名や、モデル名等の自動的に設定されるパラメータ値を含む。また、画像データGDは、RGB色空間からYCbCr色空間に変換さ
20 れた後、JPEG圧縮され、画像ファイルGFとして格納される。

【0072】

- デジタルスチルカメラ12において実行される以上の処理によって、メモ리카ードMCに格納されている画像ファイルGFには、画像データGDと共に、画像データ生成時における各パラメータ値を含む画像生成履歴情報GIが設定
25 されることとなる。

【0073】

E. プリンタにおける画像処理：

図9は、本実施例のプリンタ20における画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。以下の説明では、画像ファイルGFを格納したメモ리카

ードMCがプリンタ20に直接挿入される場合に基づいて説明する。プリンタ20の制御回路30（図7）のCPU31は、メモリカードスロット34にメモリカードMCが差し込まれると、メモリカードMCから画像ファイルGF（図3）を読み出す（ステップS200）。次にステップS210にて、CPU31
5 は、画像ファイルGFの付属情報格納領域から、画像データ生成時の情報を示す画像生成履歴情報GIを検索する。画像生成履歴情報GIを発見できた場合には（ステップS220：Y）、CPU31は、画像生成履歴情報GIを取得して解析する（ステップS230）。CPU31は、解析した画像生成履歴情報GIに基づいて、後述する画像処理を実行し（ステップS240）、処理した画像
10 を出力して（ステップS250）、本処理ルーチンを終了する。

【0074】

一方、ドローイングアプリケーションなどを用いて生成された画像ファイルには、絞り値などの情報を有する画像生成履歴情報GIが含まれない。CPU31は、画像生成履歴情報GIを発見できなかった場合には（ステップS220：N）、標準処理を行い（ステップS260）、処理した画像を出力して（ステップS250）、本処理ルーチンを終了する。

【0075】

図10は、画像生成履歴情報に基づく画像処理（図9においてはステップS240に相当する）の処理ルーチンを示すフローチャートである。プリンタ20の制御回路30（図7）のCPU31は、読み出した画像ファイルGFから画像データGDを取り出す（ステップS300）。

【0076】

デジタルスチルカメラ12は、既述のように画像データGDをJPEG形式のファイルとして保存しており、JPEG形式のファイルではYCbCr色空間を用いて画像データを保存している。CPU31は、ステップS310にて、YCbCr色空間に基づく画像データをRGB色空間に基づく画像データに変換するために3×3マトリックスSを用いた演算を実行する。このマトリックス演算は、例えば、以下に示す演算式で表される。

【0077】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = S \begin{pmatrix} Y \\ Cb-128 \\ Cr-128 \end{pmatrix}$$

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.40200 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.77200 & 0 \end{pmatrix}$$

5 【0 0 7 8】

デジタルスチルカメラ 1 2 が生成する画像データの色空間が、所定の色空間、例えば、s R G B 色空間よりも広い場合には、ステップ S 3 1 0 で得られる R G B 色空間に基づく画像データが、その R G B 色空間の定義領域外に有効なデータを含む場合がある。画像生成履歴情報 G I において、これらの定義領域外のデータを有効なデータとして扱う指定がなされている場合には、定義領域外のデータをそのまま保持して、以降の画像処理を継続する。定義領域外のデータを有効なデータとして扱う指定がなされていない場合には、定義領域外のデータを定義領域内にクリッピングする。例えば、定義領域が 0 ～ 2 5 5 である場合には、0 未満の負値のデータは 0 に、2 5 6 以上のデータは 2 5 5 に丸められる。画像出力部の表現可能な色空間が、所定の色空間、例えば、s R G B 色空間よりも広くない場合には、画像生成履歴情報 G I における指定にかかわらず、定義領域内にクリッピングするのが好ましい。このような場合として、例えば、表現可能な色空間が s R G B 色空間である C R T に出力する場合がある。

20 【0 0 7 9】

次に、ステップ S 3 2 0 にて、C P U 3 1 は、ガンマ補正、並びに、マトリックス M を用いた演算を実行し、R G B 色空間に基づく画像データを X Y Z 色空間に基づく画像データに変換する。画像ファイル G F は、画像生成時におけるガンマ値と色空間情報とを含むことができる。画像生成履歴情報 G I がこれらの情報を含む場合には、C P U 3 1 は画像生成履歴情報 G I から画像データのガンマ値を取得し、取得したガンマ値を用いて画像データのガンマ変換処理

を実行する。さらに、CPU 31は画像生成履歴情報G1から画像データの色空間情報を取得し、その色空間に対応するマトリックスMを用いて画像データのマトリックス演算を実行する。画像生成履歴情報G1がガンマ値を含まない場合には、標準的なガンマ値を用いてガンマ変換処理を実行することができる。

- 5 また、画像生成履歴情報G1が色空間情報を含まない場合には、標準的なマトリックスMを用いてマトリックス演算を実行することができる。これらの標準的なガンマ値、および、マトリックスMとしては、例えば、sRGB色空間に対するガンマ値とマトリックスを用いることができる。このマトリックス演算は、例えば、以下に示す演算式である。

10 【0080】

【数2】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} R_t' \\ G_t' \\ B_t' \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} 0.6067 & 0.1736 & 0.2001 \\ 0.2988 & 0.5868 & 0.1144 \\ 0 & 0.0661 & 1.1150 \end{pmatrix}$$

$R_t, G_t, B_t \geq 0$

$$R_t' = \left(\frac{R_t}{255} \right)^{\gamma} \quad G_t' = \left(\frac{G_t}{255} \right)^{\gamma} \quad B_t' = \left(\frac{B_t}{255} \right)^{\gamma}$$

$R_t, G_t, B_t < 0$

15

$$R_t' = - \left(\frac{-R_t}{255} \right)^{\gamma} \quad G_t' = - \left(\frac{-G_t}{255} \right)^{\gamma} \quad B_t' = - \left(\frac{-B_t}{255} \right)^{\gamma}$$

【0081】

- マトリックス演算の実行後に得られる画像データの色空間はXYZ色空間である。XYZ色空間は絶対色空間であり、デジタルスチルカメラやプリンタ
20 といったデバイスに依存しないデバイス非依存性色空間である。そのため、XYZ色空間を介して色空間の変換を行うことによって、デバイスに依存しないカラーマッチングを行うことができる。

【0082】

次に、ステップS 3 3 0にて、CPU 3 1は、マトリックス N^{-1} を用いた演算、並びに、逆ガンマ補正を実行し、XYZ色空間に基づく画像データをwRGB色空間に基づく画像データに変換する。逆ガンマ補正を実行する際には、CPU 3 1はPROM 3 2からプリンタ側のガンマ値を取得し、取得したガンマ値の逆数を用いて画像データの逆ガンマ変換処理を実行する。さらに、CPU 3 1はPROM 3 2から、XYZ色空間からwRGB色空間への変換に対応するマトリックス N^{-1} を取得し、そのマトリックス N^{-1} を用いて画像データのマトリックス演算を実行する。このマトリックス演算は、例えば、以下に示す演算式である。

10 【0083】

 【数3】

$$\begin{pmatrix} R_w \\ G_w \\ B_w \end{pmatrix} = N^{-1} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

$$N^{-1} = \begin{pmatrix} 3.30572 & -1.77561 & 0.73649 \\ -1.04911 & 2.1694 & -1.4797 \\ 0.06568289 & -0.241078 & 1.24898 \end{pmatrix}$$

$$R_w' = \left(\frac{R_w}{255} \right)^{1/\gamma} \quad G_w' = \left(\frac{G_w}{255} \right)^{1/\gamma} \quad B_w' = \left(\frac{B_w}{255} \right)^{1/\gamma}$$

15

 【0084】

次に、ステップS 3 4 0にて、CPU 3 1は、画質の自動調整処理を実行する。本実施例における自動画質調整処理では、画像ファイルGFに含まれている画像生成履歴情報、特に、補助光源の発光情報としてのフラッシュのパラメータ値を用いて、画像データの自動画質調整処理が実行される。自動画質調整処理については後述する。

20

 【0085】

次に、ステップS 3 5 0にて、CPU 3 1は、印刷のためのCMYK色変換処理、および、ハーフトーン処理を実行する。CMYK色変換処理では、CPU 3 1は、PROM 3 2内に格納されているwRGB色空間からCMYK色空

25

間への変換用ルックアップテーブル（LUT）を参照し、画像データの色空間をwRGB色空間からCMYK色空間へ変更する。すなわち、RGBの階調値からなる画像データを、プリンタ20で使用する、例えば、C（Cyan）Mg（Magenta）Y（Yellow）K（Black）LC（Light
5 Cyan）LM（LightMagenta）の6色の階調値からなる画像データに変換する。

【0086】

ハーフトーン処理では、CPU31は、いわゆるハーフトーン処理を実行して、色変換済みの画像データからハーフトーン画像データを生成する。このハーフトーン画像データは、駆動バッファ37（図7）に送出すべき順番に並べ
10 替えられ、最終的な印刷データとなり、本処理ルーチンを終了する。本処理ルーチンによって処理された画像データは、図9に示す画像処理ルーチンのステップS250にて、出力される。

【0087】

15 F. 自動画質調整処理の実施例：

F1. 自動画質調整処理の第1実施例：

図11は、本実施例における自動画質調整処理（図10においてはステップS340に相当する）の処理ルーチンを示すフローチャートである。CPU31（図7）は、画像生成履歴情報G1を解析し、フラッシュ情報等のパラメータ値を取得する（ステップS400）。次に、ステップS410において、CPU
20 U31は、取得したパラメータ値に基づいた、画質調整処理を実行するか否かの判定を実行する（詳細は後述）。画質調整処理を実行すると判定した場合（ステップS410：Y）には、ステップS420において、CPU31は画質調整処理を実行する（詳細は後述）。ステップS410において、画質調整処理を
25 実行しないと判定した場合（ステップS410：N）には、処理を終了する。

【0088】

この実施例においては、以下の条件を満たす場合に、CPU31は画質調整処理を実行すると判定する。

【0089】

(a 1) 画像データ生成時に光の照射が行われた。

【0090】

条件(a 1)の判定は、フラッシュ情報のパラメータ値に基づいて実行される。フラッシュ情報に含まれる動作結果が発光有の場合に、CPU 31は、条件(a 1)を満たすと判定する。また、上述のように、反射光検知機構が有で、
5 反射光検知が無の場合には、動作結果が発光有の場合でも、条件(a 1)を満たさないと判定する。こうすることで、フラッシュが光の照射を行った場合に、画質調整処理を実行することができる。

【0091】

10 図12は、この実施例の画質調整処理における輝度値の入力レベル Y_{in} と出力レベル Y_{out} との関係を示す説明図である。この実施例における輝度値の定義領域は、0～255である。図12に示すグラフG10の例では、輝度値の入力レベル Y_{in} がその取りうる範囲の最大値である場合に、輝度値の出力レベル Y_{out} が元の値よりも小さい値($Y_{out-max}$)となるように、
15 輝度値の調整が実行される。さらに、入力レベルが所定の値(Y_{in-th})よりも小さい範囲においては、輝度値は調整されず、所定の値(Y_{in-th})よりも大きい範囲においては、入力レベルの増加に対する出力レベルの増加の割合が、入力レベルが大きいほど小さくなるように構成されている。こうすることで、輝度値が所定の値(Y_{in-th})よりも小さい領域のコントラスト
20 を変更せずに、輝度が高くなって白くなった白飛び領域の輝度値を小さくし、白飛び領域が目立つことを抑制することができる。また、画像出力装置としてしばしば用いられるプリンタは、輝度値がその取りうる範囲の最大値である領域にはインクが吐出されないように構成されている場合が多い。このような場合でも、輝度値の出力レベルが、取りうる範囲の最大値よりも小さくなるよう
25 に調整されるので、インクが吐出されないために白飛び領域が目立つことを防止することができる。なお、画質調整処理の対象となる画像データの色空間が、輝度値をパラメータとして含む色空間である場合、例えばYCbCr色空間である場合には、その輝度値を用いて画質調整処理を実行することができる。画像データの色空間が、輝度値をパラメータとして含まない色空間である場合、

例えばRGB色空間である場合には、輝度値をパラメータとして含む色空間、例えば、YCbCr色空間や、HSL色空間等に変換した後に画質調整処理を実行するのが好ましい。こうすることで、輝度値の調整を容易に実行することができる。この場合、画質調整処理が実行された後に、再び元の色空間に戻す
5 処理が実行される。

【0092】

また、グラフG10の例では、入力レベルY_{in}の所定の値(Y_{in-th})以上の範囲において、入力レベルY_{in}の変化に対する出力レベルY_{out}の変化の割合が小さくなるように対応関係が設定されている。従って、所定の値
10 (Y_{in-th})以上の範囲では、出力レベルY_{out}の変化が小さくなる。その結果、輝度が高くなって白くなった白飛び領域とその周辺領域との輝度の差が小さくなるので、白飛び領域が目立つことを抑制することができる。

【0093】

図12のグラフG20は、輝度値の入力レベルY_{in}と出力レベルY_{out}の対応関係の別の例を示すグラフである。グラフG10の例との差異は、入力
15 レベルY_{in}がその値を取り得る範囲の最大値である場合に、出力レベルY_{out}が元の値と同じとなるように、輝度値の調整が実行される点である。また、グラフG20の例においても、所定の値(Y_{in-th})よりも大きい範囲において、出力レベルY_{out}の変化が小さくなるように、対応関係が設定され
20 ている。このようなグラフG20に基づいて輝度値の調整を行えば、出力画像の明るさを暗くせずに、輝度値が所定の値(Y_{in-th})よりも大きい明るい画像領域の輝度値の変化を小さくし、白飛び領域が目立つことを抑制することができる。

【0094】

25 F2. 自動画質調整処理の第2実施例：

この実施例では、以下の条件を満たす場合に、CPU31(図7)が画質調整処理を実行すると判定する。

【0095】

(a1) 画像データ生成時に光の照射が行われた、かつ、

(b 1) 被写体距離が、第 1 の所定の値以下である。

【0096】

この条件 (a 1) は、第 1 実施例の条件 (a 1) と同じものである。条件 (b 1) の判定は、画像生成履歴情報 G 1 から取得した被写体距離情報のパラメータ値に基づいて実行される。白飛び領域は、被写体が受ける補助光源からの光の量が適正量よりも多い場合に発生しやすい。また、被写体距離が小さい (近い) ほど、被写体が補助光源から受ける光量が多くなる。この実施例では、被写体距離情報のパラメータ値が、予め決められた第 1 の所定の値 L_{th} 以下、例えば 2 m 以下である場合に、CPU 31 (図 7) が、条件 (b 1) を満たすと判定する。このように、被写体距離が小さい場合に画質調整処理を実行することで、被写体と画像生成装置とが近づくことによって生じた白飛び領域が目立つことを抑制することができる。なお、この実施例では、被写体距離が第 1 の所定の値以下である範囲が、第 1 の所定の近距離の範囲である。

【0097】

15 F 3. 自動画質調整処理の第 3 実施例：

この実施例では、上述の第 2 実施例と同様に、以下の条件を満たす場合に CPU 31 (図 7) が画質調整処理を実行すると判定する。

【0098】

(a 1) 画像データ生成時に光の照射が行われた、かつ、

20 (b 1) 被写体距離が、第 1 の所定の値以下である。

【0099】

上述の第 2 実施例との違いは、画質調整処理実行のための判定条件 (b 1) の第 1 の所定の値 L_{th} が、フラッシュ強度に基づいて調整される点である。フラッシュ強度は、画像生成履歴情報 G 1 から取得されるフラッシュ強度情報のパラメータ値である。図 13 は、この実施例における、第 1 の所定の値 L_{th} とフラッシュ強度との関係を示す説明図である。被写体が補助光源から受ける光の量は、フラッシュ強度が大きいほど多くなる。そのため、フラッシュ強度が大きいほど、第 1 の所定の値 L_{th} 、すなわち、白飛び領域が発生しやすくなる距離のしきい値が大きく (遠く) なる。図 13 に示す実施例では、被写

体が受ける補助光源からの光の量が被写体距離の2乗に反比例することを考慮し、第1の所定の値 L_{th} がフラッシュ強度の平方根に比例するよう構成されている。CPU31（図7）は、被写体距離が、フラッシュ強度に基づいて調整される第1の所定の値 L_{th} 以下である場合に、条件（b1）を満たすと判定する。こうすることで、フラッシュ強度に基づいて適切に画質調整処理を実行するか否かの判定を実行することができる。なお、この実施例では、被写体距離が第1の所定の値以下である範囲が、第1の所定の近距離の範囲である。また、フラッシュ強度情報のパラメータ値が、補助光源が発する光量値ではなく、発光量を被写体との適正距離を用いて表した値である場合、例えば、ガイドナンバーである場合には、第1の所定の値 L_{th} は、図14に示すように、フラッシュ強度に比例するよう構成される。

【0100】

F4. 自動画質調整処理の第4実施例：

この実施例では、上述の第2実施例と同様に、以下の条件を満たす場合にCPU31（図7）が画質調整処理を実行すると判定する。

【0101】

（a1）画像データ生成時に光の照射が行われた、かつ、

（b1）被写体距離が、第1の所定の値以下である。

【0102】

上述の第2実施例との違いは、画質調整処理実行のための判定条件（b1）の第1の所定の値 L_{th} が、絞り値（F値）に基づいて調整される点である。絞り値（F値）は、画像生成履歴情報G1から取得される絞り値情報のパラメータ値である。図15は、この実施例における、第1の所定の値 L_{th} とF値との関係を示す説明図である。画像生成装置の光学回路121（図2）が受ける光の量は、F値が大きいほど少なくなる。そのため、F値が大きいほど、被写体が補助光源から受ける光量の適正量は多くなる。すなわち、F値が大きいほど、第1の所定の値 L_{th} 、すなわち、白飛び領域が発生しやすくなる距離が小さく（近く）なる。図15に示す実施例では、画像生成装置の光学回路が受ける光量が、F値の2乗に反比例し、さらに、被写体距離の2乗に反比例す

ることを考慮し、第1の所定の値 L_{th} がF値に反比例するよう構成されている。こうすることで、CPU31（図7）は、F値に基づいて適切に画質調整処理を実行するか否かの判定を実行することができる。

【0103】

5 F5. 自動画質調整処理の第5実施例：

この実施例では、上述の第2実施例と同様に、以下の条件を満たす場合にCPU31（図7）が画質調整処理を実行すると判定する。

【0104】

（a1）画像データ生成時に光の照射が行われた、かつ、

10 （b1）被写体距離が、第1の所定の値以下である。

【0105】

上述の第2実施例との違いは、画質調整処理実行のための判定条件（b1）の第1の所定の値 L_{th} が、ISOスピードレートに基づいて調整される点である。ISOスピードレートは、画像生成履歴情報G1から取得されるISOスピードレート情報のパラメータ値であり、デジタルスチルカメラ12（図2）の光学回路121の感度を示す指標を、相当するISO感度を用いて表した値である。図16は、この実施例における、第1の所定の値 L_{th} とISOスピードレートとの関係を示す説明図である。デジタルスチルカメラ12によって生成される画像データの輝度値は、光学回路121のISOスピードレート（感度）が大きいほど大きくなる。換言すれば、光学回路121が受ける見かけの光の量が、ISOスピードレートが大きいほど大きくなるということもできる。そのため、光学回路121のスピードレートが大きいほど、被写体が補助光源から受ける光量の適正量は少なくなる。すなわち、ISOスピードレートが大きいほど、第1の所定の値 L_{th} 、すなわち、白飛び領域が発生しやすくなる距離が大きく（遠く）なる。図16に示す実施例では、画像生成装置によって生成される画像データの輝度値、すなわち、光学回路121が受ける見かけの光量が、ISOスピードレートに比例することを考慮し、第1の所定の値 L_{th} がISOスピードレートの平方根に比例するように構成されている。こうすることで、CPU31（図7）は、ISOスピードレートに基づい

て適切に画質調整処理を実行するか否かの判定を実行することができる。

【0106】

F 6. 自動画質調整処理の第6実施例：

この実施例では、以下の条件を満たす場合にCPU31（図7）が画質調整
5 処理を実行すると判定する。

【0107】

- （a1）画像データ生成時に光の照射が行われた、かつ、
- （c1）フラッシュ強度が、第2の所定の値より大きい。

【0108】

10 この条件（a1）は、第1実施例の条件（a1）と同じものである。条件（c1）の判定は、画像生成履歴情報G1から取得したフラッシュ強度情報のパラメータ値に基づいて実行される。白飛び領域は、被写体が受ける補助光源からの光の量が適正量よりも多い場合に発生しやすい。この実施例では、フラッシュ強度情報のパラメータ値が、予め決められた第2の所定の値、例えば100
15 0BCPSより大きい場合に、CPU31（図7）が、条件（c1）を満たすと判定する。このように、フラッシュ強度が大きい場合に画質調整処理を実行することで、補助光源の発光量が大きい場合に生じた白飛び領域が目立つことを抑制することができる。なお、この実施例では、フラッシュ強度が第2の所定の値以下である範囲が、第2の所定の範囲である。

20 【0109】

F 7. 自動画質調整処理の第7実施例：

この実施例では、以下の条件を満たす場合にCPU31（図7）が画質調整処理を実行すると判定する。

【0110】

- 25 （a1）画像データ生成時に光の照射が行われた、かつ、
- （d1）白飛び領域の大きさの最大値が、所定のしきい値よりも大きい。

【0111】

この条件（a1）は、第1実施例の条件（a1）と同じものである。条件（d1）の判定は、画像データを解析して得られる白飛び領域の大きさに基づいて

実行される。白飛び領域は、第1の所定の輝度値以上の輝度値を有する画素が連結した領域である。第1の所定の輝度値としては、例えば、その取りうる範囲の最大である最高輝度値（輝度値が8ビットで表現される場合には255）を用いることができる。この場合は、輝度値が最高輝度値である最高輝度画素が連結した領域が、白飛び領域として用いられる。また、最高輝度値よりも小さい値を第1の所定の輝度値として用いても良い。こうすることで、最高輝度画素が連結した領域に加え、その周辺領域を、白飛び領域として用いることができる。第1の所定の輝度値は、画像の出力結果の感応評価の基づいて決めることができる。白飛び領域の大きさとしては、その領域を構成する画素数を用いることができる。

【0112】

2つの画素A、Bが連結しているか否かを判定する方法としては、画素Bが画素Aから所定の距離内に位置する場合に連結していると判定する方法を用いることができる。例えば、格子状に画素が配置された画像データにおいて、所定の距離を1.5画素とした場合には、画素Aの周りを囲む8つの画素のいずれかの位置に画素Bが位置する場合に、2つの画素が連結していると判定される。

【0113】

複数の画素を領域に分割する方法としては、共通の画素と連結している複数の画素は同じ領域に属するものとして扱うことで、領域に分割する方法を用いることができる。この方法によって、第1の所定の輝度値以上の輝度値を有する複数の画素から、1つ、もしくは、複数の白飛び領域を構成することができる。

【0114】

図17は、画像内における白飛び領域の例を説明する説明図である。図17は、2つの果物が示された画像であり、輝度値が第1の所定の輝度値以上である領域が斜線で示されている。斜線で示された領域の画素は、上述の領域に分割する方法によって、2つの白飛び領域500と510とに振り分けられる。白飛び領域500と510とは、連結していないので、別の白飛び領域として

扱われる。このように複数の白飛び領域が存在する場合には、条件（d 1）の判定の際に最も大きい白飛び領域の大きさが用いられる。図 1 7 に示す例においては、例えば、白飛び領域 5 0 0 の大きさが用いられる。

【0 1 1 5】

- 5 この実施例では、白飛び領域の大きさ（複数の白飛び領域がある場合には、その大きさの最大値）が所定のしきい値、例えば、全画素数の 5 % より大きい場合に、CPU 3 1（図 7）が、条件（d 1）を満たすと判定する。こうすることで、大きい白飛び領域が生じた場合に、その領域が目立つことを抑制することができる。

10 【0 1 1 6】

- この実施例では、画質調整処理を実行するための判定条件として（a 1）と（d 1）を用いているが、（d 1）のみを用いる構成としてもよい。こうすることで、補助光源による光の照射の有無によらず、大きい白飛び領域が目立つことを抑制することができる。判定条件（d 1）は、画像生成履歴情報を用いず
- 15 に判定することができるので、画像生成履歴情報が無い場合の標準画像処理（図 9 のステップ S 2 6 0）においても、判定条件（d 1）を満たす場合には画質調整処理を実行するように構成することができる。

【0 1 1 7】

F 8. 自動画質調整処理の第 8 実施例：

- 20 この実施例では、上述の各実施例と異なり、画質調整処理の対象となる画素として、第 1 の領域と、その周辺領域である第 2 の領域とが選択される。第 1 の領域は、輝度値が取りうる最大値である最高輝度画素が連結した最高輝度領域である。図 1 8 は、画像内における第 1 の領域と画質調整処理対象領域の例を説明する説明図である。図 1 8 においては、2 つの第 1 の領域 6 0 0 と 6 1
- 25 0 が斜線で示されており、さらに、それぞれの第 1 の領域とその周辺の第 2 の領域を含む処理対象領域 6 0 2 と 6 1 2 が示されている。第 2 の領域としては、例えば、その第 1 の領域との最短距離が、第 1 の所定の距離、例えば、5 画素以下である画素を選択することができる。このように、輝度値がその取りうる最大値である第 1 の領域とその周辺領域である第 2 の領域とを含む領域を処理

対象とすることで、第1の領域を含まない領域の画質を変えないとともに、最も明るい第1の領域とその周辺領域との境界を目立たせることなく、画質調整処理を実行することができる。

【0118】

- 5 周辺領域である第2の領域の選択方法としては、第1の領域との距離のみではなく、輝度値の大きさに基づいて選択する方法を用いることもできる。例えば、輝度値が最高輝度値に近い第2の所定の輝度値以上の画素によって構成される領域であって、さらに、第1の領域と連結している領域を、第2の領域として選択しても良い。こうすることで、第2の所定の輝度値よりも明るい領域
- 10 に、処理対象領域と処理対象でない領域との境界が生じ、その境界が目立つことを抑制することができる。第2の所定の輝度値は、画像の出力結果の感応評価に基づき、画像の出力結果が最適となるように決めることができる。また、図12に示すグラフG10に基づいた輝度値調整を行う場合には、 Y_{in-t} h、すなわち、輝度値が調整されるための輝度値の最小値を、第2の所定の輝
- 15 度値として用いることができる。こうすることで、画質調整処理の対象となる領域と対象でない領域との境界を目立たせることなく、画質調整処理を実行することができる。また、処理対象領域を決めるための第2の所定の輝度値を、画質調整処理実行判定に用いる白飛び領域を決めるための第1の所定の輝度値と同じ値としても良い。この場合は、画質調整処理対象領域として、白飛び領
- 20 域が選択される。

【0119】

F9. 自動画質調整処理の第9実施例：

- 上述の各実施例では、輝度値を調整する画質調整処理を実行しているが、さらに、処理対象領域の色相や彩度を調整する画質調整処理を実行してもよい。
- 25 例えば、処理対象領域の周辺領域における色相の変化が小さい場合には、処理対象領域の色相を、その周辺領域の色相の平均値となるように調整することができる。こうすることで、処理対象領域の色相が周辺領域の色相と似た色相となるので、処理対象領域が目立つことを、さらに抑制することができる。また、彩度については、周辺領域の彩度と同程度、もしくは、より小さい値となるよ

うに調整するのが好ましい。このような彩度として、例えば、周辺領域の彩度の平均値や最小値を用いることができる。こうすることで、処理対象領域が周辺領域よりも鮮やかになって目立つことを抑制することができる。

【0120】

5 F10. 自動画質調整処理の第10実施例：

- 図19は、画質調整処理における輝度値の入力レベル Y_{in} と出力レベル Y_{out} との関係の別の実施例を示す説明図である。図19には、2つの実施例 Y_{out1} と Y_{out2} とが示されている。 Y_{out1} は、図12の実施例と異なり、入力レベルの増加に対する出力レベルの増加の割合が、入力レベルによらず一定となるように構成されている。こうすることで、輝度値が大きく変化するグラデーション領域の輝度値の変化を滑らかに表現することができる。 Y_{out2} は、出力レベルの変化の割合が、入力レベルの中間領域で大きくなるように構成されている。こうすることで、コントラストをより強く表現することができる。輝度値の入力レベルと出力レベルとの関係は、画像の出力結果の感応評価に基づき、画像の出力結果が最適となるように決めることができる。
- 10 15 いずれの場合も、

輝度値の入力レベルが値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の出力レベルの変化が小さくなるように、

- 20 輝度値の調整が実行される。

【0121】

なお、 Y_{out1} は、輝度値の入力レベルが値を取り得る全範囲において、輝度値の出力レベルの変化が小さくなるように構成されている。

【0122】

25 F11. 自動画質調整処理の第11実施例：

図20は、画質調整処理における輝度値の入力レベル Y_{in} と出力レベル Y_{out} との関係の別の実施例を示す説明図である。グラフG1は、入力レベル Y_{in} の増加に対する出力レベル Y_{out} の増加の割合が、入力レベル Y_{in} が第1の輝度しきい値 Y_{th1} よりも高い第1の範囲 Y_{R1} において、小さく

なるように構成されている。このグラフG1を用いて輝度値の調整を行えば、入力レベル Y_{in} が第1の輝度しきい値 Y_{th1} よりも高い明るい領域の輝度値の出力レベルの変化を小さくすることができる。その結果、白飛び領域が目立つことを抑制することができる。グラフG2、G3は、グラフG1よりも輝度値調整度合いの高い処理で使用される入出力関係を示している。グラフG2では、入力レベル Y_{in} が第2の輝度しきい値 Y_{th2} よりも高い第2の範囲 Y_{R2} において、入力レベル Y_{in} の増加に対する出力レベル Y_{out} の増加の割合が小さくなっている。第2の輝度しきい値 Y_{th2} は第1の輝度しきい値 Y_{th1} よりも小さい値である。グラフG3では、第2の輝度しきい値 Y_{th2} よりも小さい第3の輝度しきい値 Y_{th3} よりも高い第3の範囲 Y_{R3} において、出力レベル Y_{out} の増加の割合が小さくなっている。出力レベルの増加割合を小さくする輝度値の範囲を広くすれば、より広い画像領域において白飛び領域との輝度値の差が小さくなるので、白飛び領域を、さらに、目立ちにくくすることができる。このように、輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲であって、さらに、出力レベルの増加割合が小さくなる輝度値の範囲の大きさを、輝度値調整度合いを示す指標として用いることができる。

【0123】

輝度値調整度合いは、被写体が受ける光量が多いほど高くなるようにするのが好ましい。例えば、フラッシュ強度の増加に伴って大きくなるように構成しても良い。また、絞り値の増加や、被写体距離の増加に伴って小さくなり、さらに、ISOスピードレートの増加に伴って大きくなるように構成しても良い。このように、画像生成履歴情報に基づいて輝度値調整の度合いを調整することで、輝度値を過剰に調整せずに、様々な条件下において生成され得る画像データにより適した画質調整処理を実行することができる。いずれの場合も、輝度値の入力レベルが値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の出力レベルの変化が小さくなるように、輝度値の調整が実行される。

【0124】

G. 画像データ処理装置を用いる画像出力システムの構成：

図 2 1 は、本発明の一実施例としての画像データ処理装置を適用可能な画像出力システムの一例を示す説明図である。画像出力システム 1 0 B は、画像ファイルを生成する画像生成装置としてのデジタルスチルカメラ 1 2 と、画像ファイルに基づいた画質調整処理を実行するコンピュータ P C と、画像を出力する画像出力装置としてのプリンタ 2 0 B とを備えている。コンピュータ P C は、一般的に用いられているタイプのコンピュータであり、画像データ処理装置（または、画像処理装置）として機能する。画像出力装置としては、プリンタ 2 0 B の他に、C R T ディスプレイ、L C D ディスプレイ等のモニタ 1 4 B、プロジェクタ等を用いることができる。以下の説明では、プリンタ 2 0 B を画像出力装置として用いるものとする。本実施例では、画質調整部を備える画像データ処理装置と、画像出力部を備える画像出力装置とを、独立に構成している点が、上述の画像出力システム実施例（図 1）と異なる。なお、画像データ処理装置としてのコンピュータ P C と画像出力部を備えたプリンタとは、広義の「出力装置」と呼ぶことができる。

15 【 0 1 2 5 】

デジタルスチルカメラ 1 2 において生成された画像ファイルは、ケーブル C V を介したり、画像ファイルが格納されたメモ리카ード M C をコンピュータ P C に直接挿入したりすることによって、コンピュータ P C に送出される。コンピュータ P C は、読み込んだ画像ファイルに基づいた、画像データの画質調整処理を実行する。画質調整処理によって生成された画像データは、ケーブル C V を介してプリンタ 2 0 B に送出され、プリンタ 2 0 B によって出力される。

【 0 1 2 6 】

コンピュータ P C は、上述の画質調整処理を実現するプログラムを実行する C P U 1 5 0 と、C P U 1 5 0 の演算結果や画像データ等を一時的に格納する R A M 1 5 1 と、画質調整処理プログラムや、ルックアップテーブルや、絞り値テーブルなどの、画質調整処理に必要なデータを格納するハードディスクドライブ（HDD） 1 5 2 を備えている。C P U 1 5 0 と、R A M 1 5 1 と、H D D 1 5 2 とは、画質調整部として機能する。さらに、コンピュータ P C は、メモ리카ード M C を装着するためのメモ리카ードスロット 1 5 3 と、ディジタ

ルスチルカメラ 1 2 等からの接続ケーブルを接続するための入出力端子 1 5 4 とを備えている。

【0 1 2 7】

5 デジタルスチルカメラ 1 2 にて生成された画像ファイル G F は、ケーブルを介して、あるいは、メモ리카ード M C を介してコンピュータ P C に提供される。ユーザの操作によって、画像レタッチアプリケーション、または、プリンタドライバといった画像データ処理アプリケーションプログラムが起動されると、C P U 1 5 0 は、読み込んだ画像ファイル G F を処理する画像処理ルーチン（図 9）を実行する。また、メモ리카ード M C のメモ리카ードスロット 1 5
10 3 への差し込み、あるいは、入出力端子 1 5 4 に対するケーブルを介したデジタルスチルカメラ 1 2 の接続を検知することによって、画像データ処理アプリケーションプログラムが自動的に起動する構成としてもよい。

【0 1 2 8】

C P U 1 5 0 により処理された画像データは、画像処理ルーチン（図 9）の
15 ステップ S 2 5 0 にて出力される代わりに、画像出力装置、例えば、プリンタ 2 0 B に送出され、画像データを受け取った画像出力装置が画像の出力を実行する。

【0 1 2 9】

この際、画質調整後の画像データは、C P U 1 5 0 によって画像出力部としてのプリンタ 2 0 B に送出される。本実施例において、C P U 1 5 0 は「データ出力部」として機能する。
20

【0 1 3 0】

この実施例では、コンピュータ P C が備える画質調整部を用いて画像処理を行うので、画質調整部を備えていない画像出力装置を用いることが可能である。
25 また、画像出力装置が画質調整部を備えている場合には、コンピュータ P C は画像処理を行わずに画像データを画像出力装置に送出し、画像出力装置の画質調整部が画像処理を行う構成としてもよい。あるいは、画像生成装置が画質調整部を備えている場合には、画像生成装置の画質調整部が画像処理を行い、画像生成装置が画像処理の済んだ画像データを、直接、画像出力装置に送出し、

画像出力装置が、受け取った画像データに応じて画像の出力を実行する構成としてもよい。

【0131】

5 以上、説明したように、上述の各実施例では、白飛び領域が生じた画像の画質を自動的に調整することができるので、手軽に高品質な出力結果を得ることができる。

【0132】

10 なお、この発明は上記の実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態において実施することが可能であり、例えば、次のような変形も可能である。

【0133】

H. 変形例：

H1. 変形例1：

15 上述の各実施例における、画質調整処理実行のための判定条件（b1）の第1の所定の値は、複数のパラメータ値に基づいて調整される構成としてもよい。例えば、フラッシュ強度と絞り値（F値）に基づいて調整される構成とすることができる。また、画像生成履歴情報G1が含む情報の種類に基づいて、第1の所定の値の調整に用いるパラメータ値を選択する構成としても良い。例えば、画像生成履歴情報G1が、フラッシュ強度とISOスピードレートを含む場合
20 には、フラッシュ強度とISOスピードレートに基づいて第1の所定の値を調整し、フラッシュ強度と絞り値を含む場合には、フラッシュ強度と絞り値に基づいて第1の所定の値を調整する構成とすることができる。このように、画像生成履歴情報G1に含まれる情報に基づいて判定条件を選択することで、より適切な判定を実行することができる。

25 【0134】

H2. 変形例2：

画質調整処理実行のための判定条件は、画像生成履歴情報G1に含まれる情報に基づいて、複数の判定条件の中から選択して用いる構成としてもよい。例えば、画像生成履歴情報G1がフラッシュ情報と、被写体距離情報と、絞り値

情報を含む場合には、判定条件（a 1）と（b 1）と（d 1）とに基づく判定
を実行し、画像生成履歴情報 G 1 が、フラッシュ情報のみを含む場合には、判
定条件（a 1）と（d 1）とに基づく判定を実行する構成とすることができる。

このように、画像生成履歴情報 G 1 に含まれる情報に基づいて判定条件を選択
5 することで、より適切な判定を実行することができる。

【0135】

H 3. 変形例 3 :

上述の判定条件（b 1）に用いられる、被写体と画像生成装置との距離に関
する情報としては、被写体距離情報以外にも、パラメータ値として距離範囲を
10 設定することが可能な距離情報を用いることができる。例えば、マクロ（0～
1 m）、近景（1～3 m）、遠景（3 m～）の 3 つの距離範囲の中から選択して
設定される被写体距離レンジ情報を用いて、条件（b 1）の判定を実行するこ
ともできる。この場合、それぞれの距離範囲について代表的な距離を予め設定
しておき、その代表距離と、条件（b 1）の第 1 の所定の値とを比較すること
15 で、条件（b 1）についての判定を実行することができる。代表的な距離とし
ては、例えば、距離の上限値と下限値が設定されている距離範囲については、
その中間値を用い、上限値、もしくは、下限値のみが設定されている距離範囲
については、その上限値、もしくは下限値を用いることができる。同様に、輝
度値調整の度合いを、被写体距離レンジに基づいて調整する構成とすることも
20 できる。

【0136】

H 4. 変形例 4 :

補助光源と画像生成装置とを別の位置に設置して画像データの生成を行う場
合には、画質調整処理を実行するための判定を、補助光源と被写体との距離に
25 関する情報に基づいて実行するのが好ましい。補助光源と被写体との距離に基
づく判定方法としては、例えば、上述の各実施例の条件（b 1）において、被
写体距離の代わりに、補助光源と被写体との距離を用いて判定する方法を用い
ることができる。こうすることで、補助光源と被写体との距離が近いために生
じた白飛び領域が目立つことを抑制することができる。同様に、輝度値調整の

度合いを、補助光源と被写体との距離に関する情報に基づいて調整する構成とすることもできる。

【0137】

H5. 変形例5:

- 5 画像ファイルGFが、画像データのガンマ値と色空間情報とを含まない場合には、図10に示す画像処理ルーチンにおける色空間変換処理（ステップS320とステップS330）を省略することができる。図22は、色空間変換処理を省略した場合の画像処理ルーチンを示すフローチャートである。ステップS500にて取り出された画像データは、ステップS510にてYCbCr色空間に基づく画像データからRGB色空間に基づく画像データに変換される。
- 10 次に、ステップS520にて、ステップS510で得られた画像データを用いた自動画質調整処理が実行される。次に、S530にて、印刷のためのCMYK色変換処理、および、ハーフトーン処理が実行される。

【0138】

- 15 H6. 変形例6:

上記各実施例では、色空間の変換を実行した後に自動画質調整処理を実行しているが、自動画質調整処理を実行した後に色空間の変換を実行してもよい。例えば、図23に示すフローチャートに従って、画像処理を実行してもよい。

【0139】

- 20 H7. 変形例7:

- 上記各実施例では、画像出力部としてプリンタを用いているが、プリンタ以外の画像出力部を用いることができる。図24は、画像出力部としてCRTを利用する場合の、画像生成履歴情報に基づく画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図10に示したプリンタを画像出力部としたフローチャートとは異なり、CMYK色変換処理とハーフトーン処理が省略されている。
- 25 また、CRTは、マトリックス演算（S）を実行して得られる画像データのRGB色空間を表現することが可能であるため、色空間変換処理も省略されている。ステップS610で得られるRGB色空間に基づく画像データが、そのRGB色空間の定義領域外にデータを含む場合には、定義領域外のデータがクリ

ッピングされた後、ステップ S 6 2 0 が実行される。画像出力部が利用可能な色空間が R G B 色空間と異なる場合には、プリンタを用いる場合に C M Y K 色変換処理を実行するのと同様に、画像出力部が利用可能な色空間への色変換処理を実行し、その結果得られる画像を、画像出力部より出力する。

5 【0 1 4 0】

H 8. 変形例 8 :

上記実施例では、画像ファイル G F の具体例として E x i f 形式のファイルを例にとって説明したが、本発明に係る画像ファイルの形式はこれに限られない。すなわち、画像生成装置において生成された画像データと、画像データの生成時条件（情報）を記述する画像生成履歴情報 G I とが含まれている画像ファイルであれば良い。このようなファイルであれば、画像生成装置において生成された画像データの画質を、適切に自動調整して出力装置から出力することができる。

 【0 1 4 1】

15 H 9. 変形例 9 :

各数式におけるマトリックス S 、 N^{-1} 、 M の値は例示に過ぎず、画像ファイルに基づく色空間や、画像出力部が利用可能な色空間等に応じて適宜変更することができる。

 【0 1 4 2】

20 H 1 0. 変形例 1 0 :

上記実施例では、画像生成装置としてデジタルスチルカメラ 1 2 を用いて説明したが、この他にもスキャナ、デジタルビデオカメラ等の画像生成装置を用いて画像ファイルを生成することができる。

 【0 1 4 3】

25 H 1 1. 変形例 1 1 :

上記実施例では、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とが同一の画像ファイル G F に含まれる場合を例にとって説明したが、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とは、必ずしも同一のファイル内に格納される必要はない。すなわち、画像データ G D と画像生成履歴情報 G I とが関連づけられていれば良

く、例えば、画像データGDと画像生成履歴情報GIとを関連付ける関連付けデータを生成し、1または複数の画像データと画像生成履歴情報GIとをそれぞれ独立したファイルに格納し、画像データGDを処理する際に関連付けられた画像生成履歴情報GIを参照しても良い。かかる場合には、画像データGD
5 と画像生成履歴情報GIとが別ファイルに格納されているものの、画像生成履歴情報GIを利用する画像処理の時点では、画像データGDおよび画像生成履歴情報GIとが一体不可分の関係にあり、実質的に同一のファイルに格納されている場合と同様に機能するからである。すなわち、少なくとも画像処理の時点において、画像データGDと画像生成履歴情報GIとが関連付けられている
10 態様は、本実施例における画像ファイルGFに含まれる。さらに、CD-ROM、CD-R、DVD-ROM、DVD-RAM等の光ディスクメディアに格納されている動画像ファイルも含まれる。

【0144】

H12. 変形例12:

15 上述の各実施例において、デジタルスチルカメラ12が、自動画質調整処理を実行してもよい。例えば、図2に示すデジタルスチルカメラ12において、画像処理回路123が、自動画質調整処理を実行する構成とすることができる。具体的には、画像処理回路123は、光学回路121と画像取得回路122とによって取得された画像データに対して自動画質調整処理を実行する。
20 この際、画像処理回路123は、光学回路121と画像取得回路122とによって画像データを取得する際の種々の撮影条件（フラッシュモード等）に関する情報を用いることができる。制御回路124は、画質が調整された画像データを液晶ディスプレイ127に出力し、液晶ディスプレイ127は、受け取った画像データに応じて画像を表示する。この変形例では、画像処理回路123
25 が、本発明における「画質調整部」に相当する。また、液晶ディスプレイ127は「画像出力部」として機能し、制御回路124は「データ出力部」として機能する。この際、画質を調整した画像データをメモリカードMCに格納することが好ましい。こうすれば、画質調整部を備えていない出力装置を用いる場合にも、画質を調整した画像を出力することができる。また、デジタルスチ

ルカメラ 12 と、画像出力部としての出力装置とをケーブルや無線通信を用いて接続し、デジタルスチルカメラ 12 の制御回路 124 が、画質を調整した画像データを、出力装置へ送出する構成としても良い。

【0145】

5 H13. 変形例 13 :

- 上述の自動画質調整処理の第 2 実施例では、条件 a1 (画像データ生成時に光の照射が行われた) を満たす場合であっても、条件 b1 (被写体距離が第 1 の所定の値以下である) を満たさない場合には、画質調整処理を実行しないが、この代わりに、輝度値調整の度合いを低減し、条件 b1 を満たす場合よりも輝度値調整の度合いが小さい画質調整処理を実行する構成としても良い。条件 b1 を満たさない場合であっても、条件 a1 を満たしている場合には、条件 b1 を満たす場合よりも小さい白飛び領域が生じる可能性がある。そこで、度合いを低減させた輝度値調整を実行すれば、過剰に輝度値を調整せずに、このような白飛び領域の目立ちやすさを小さくすることができる。同様に、上述の第 6 実施例において、条件 a1 を満たすとともに条件 c1 (フラッシュ強度が、第 2 の所定の値より大きい) を満たさない場合に、条件 c1 を満たす場合と比べて輝度値調整の度合いを低減しても良く、また、上述の第 7 実施例において、条件 a1 を満たすとともに条件 d1 (白飛び領域の大きさの最大値が、所定のしきい値よりも大きい) を満たさない場合に、条件 d1 を満たす場合と比べて輝度値調整の度合いを低減しても良い。こうすることによって、条件 c1、d1 を満たさない場合であっても、条件 a1 を満たす場合に、輝度値を過剰に調整せずに、白飛び領域が目立つことを抑制することができる。

【0146】

- 以上、本発明が詳細に説明され、図示されてきたが、これらは一例として示されたものであり、これらに限定されるものではなく、本発明の思想とその範囲は、添付されたクレームによってのみ限定されるものである。

特許請求の範囲

1. 画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における
5 補助光源の発光情報を少なくとも含むとともに前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報とを用いて画像処理を行う方法であって、

前記画像生成履歴情報に含まれる前記補助光源の発光情報に基づいて、画質調整処理を実行するか否かの判定を行う工程と、

- 前記画質調整処理を実行すると判定した場合には、前記画像データで表され
10 る輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるように、前記画像データを調整する画質調整処理を実行する画質調整工程と、
を備える方法。

- 15 2. 請求項1に記載の方法であって、

前記画質調整工程は、前記画像生成履歴情報に含まれる前記補助光源の発光情報に基づいて、前記画像データ生成時に補助光源による光の照射が行われたか否かの判定を行う工程と、

- 「前記画像データ生成時に前記補助光源による光の照射が行われた」との判定
20 定(a)が成立したときに、前記画質調整処理を実行する工程と、
を含む、方法。

3. 請求項2に記載の方法であって、

- 前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記画像
25 データの被写体と前記画像生成部との距離に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、

前記判定(a)の成立に係わらず、「前記被写体との距離が第1の所定の近距離の範囲内にない」との判定(b)が成立したときには、前記画質調整処理の実行を停止、または、前記画質調整処理における輝度値調整の度合いを低減す

る工程を含む、方法。

4. 請求項3に記載の方法であって、

前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記補助

5 光源の光量に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、前記第1の所定の近距離の範囲を、少なくとも前記光量に基づいて調整する工程を含む、方法。

5. 請求項3に記載の方法であって、

10 前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記画像生成部の絞り値に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、前記第1の所定の近距離の範囲を、少なくとも前記絞り値に基づいて調整する工程を含む、方法。

15 6. 請求項3に記載の方法であって、

前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記画像生成部の光学回路の感度に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、前記第1の所定の近距離の範囲を、少なくとも前記光学回路感度に基づいて調整する工程を含む、方法。

20

7. 請求項2に記載の方法であって、

前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記補助光源の光量に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、

25 前記判定(a)の成立に係わらず、「前記光量が第2の所定の範囲内でない」との判定(c)が成立したときには、前記画質調整処理の実行を停止、または、前記画質調整処理における輝度値調整の度合いを低減する工程を含む、方法。

8. 請求項2に記載の方法であって、

前記画質調整工程は、

前記判定（a）の成立に係わらず、「前記画像データにおいて第1の所定の輝度値以上の輝度を有する画素が連結した領域の大きさが所定のしきい値以下である」との判定（d）が成立したときには、前記画質調整処理の実行を停止、

- 5 または、前記画質調整処理における輝度値調整の度合いを低減する工程を含む、方法。

9．請求項1に記載の方法であって、

- 10 前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記補助光源の光量に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、前記画質調整処理における輝度値調整の度合いを、少なくとも前記光量に基づいて調整する工程を含む、方法。

10．請求項1に記載の方法であって、

- 15 前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記画像データの被写体と前記画像生成部との距離に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、前記画質調整処理における輝度値調整の度合いを、少なくとも前記被写体との距離に基づいて調整する工程を含む、方法。

- 20 11．請求項1に記載の方法であって、

前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記画像生成部の絞り値に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、前記画質調整処理における輝度値調整の度合いを、少なくとも前記絞り値に基づいて調整する工程を含む、方法。

25

12．請求項1に記載の方法であって、

前記画像生成履歴情報は、さらに、前記画像データ生成時における前記画像生成部の光学回路の感度に関する情報を含み、

前記画質調整工程は、前記画質調整処理における輝度値調整の度合いを、少

なくとも前記光学回路感度に基づいて調整する工程を含む、方法。

1 3. 請求項 1 に記載の方法であって、

前記画質調整処理の対象となる処理対象領域は、輝度値が取りうる最大値で
5 ある最高輝度画素が連結した第 1 の領域を含む、方法。

1 4. 請求項 1 3 に記載の方法であって、

前記画質調整処理の対象となる処理対象領域は、さらに、前記第 1 の領域の
周辺に存在し、特定の条件を満たす第 2 の領域を含む、方法。

10

1 5. 請求項 1 4 に記載の方法であって、

前記特定の条件は、少なくとも、「前記第 1 の領域との最短距離が第 1 の所定
の距離以下である画素からなる領域である」との条件（e）を含む、方法。

15 1 6. 請求項 1 4 に記載の方法であって、

前記特定の条件は、少なくとも、「輝度値が第 2 の所定の輝度値以上である画
素によって構成される領域であって、さらに、前記第 1 の領域と連結している
領域である」との条件（f）を含む、方法。

20 1 7. 画像生成部で生成された画像データを用いて画像処理を行う方法であ
って、

前記画像データにおいて、第 1 の所定の輝度値以上の輝度を有する画素が連
結した領域の大きさが所定のしきい値より大きいとの判定を行う工程と、

前記判定が成立したときに、前記画像データで表される輝度値が値を取り得
25 る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるよう
に、前記画像データを調整する画質調整処理を実行する画質調整工程と、
備える方法。

1 8. 請求項 1 7 に記載の方法であって、

前記画質調整処理の対象となる処理対象領域は、輝度値が取りうる最大値である最高輝度画素が連結した第１の領域を含む、方法。

１９．請求項１８に記載の方法であって、

- ５ 前記画質調整処理の対象となる処理対象領域は、さらに、前記第１の領域の周辺に存在し、特定の条件を満たす第２の領域を含む、方法。

２０．請求項１９に記載の方法であって、

- １０ 前記特定の条件は、少なくとも、「前記第１の領域との最短距離が第１の所定の距離以下である画素からなる領域である」との条件（ｅ）を含む、方法。

２１．請求項１９に記載の方法であって、

- １５ 前記特定の条件は、少なくとも、「輝度値が第２の所定の輝度値以上である画素によって構成される領域であって、さらに、前記第１の領域と連結している領域である」との条件（ｆ）を含む、方法。

２２．画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における補助光源の発光情報を少なくとも含むとともに前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報とを用いて画像処理を行う画像処理装置であって、

- ２０ 前記画像生成履歴情報に含まれる前記補助光源の発光情報に基づいて、画質調整処理を実行するか否かの判定を行うとともに、前記画質調整処理を実行すると判定した場合には、前記画像データで表される輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるように、前記画像データを調整する画質調整処理を実行する画質調整部、
- ２５ を備える画像処理装置。

２３．画像生成部で生成された画像データを用いて画像処理を行う画像処理装置であって、

前記画像データにおいて、第１の所定の輝度値以上の輝度を有する画素が連

結した領域の大きさが所定のしきい値より大きいとの判定、が成立したときに、前記画像データで表される輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるように、前記画像データを調整する画質調整処理を実行する画質調整部、

5 を備える画像処理装置。

24. 画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における補助光源の発光情報を少なくとも含むとともに前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報とを用いた画像データの処理をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム製品であって、

コンピュータ読取可能な媒体と、

前記コンピュータ読取可能な媒体に格納されたコンピュータプログラムと、
を備え、

前記コンピュータプログラムは、

15 前記画像生成履歴情報に含まれる前記補助光源の発光情報に基づいて、画質調整処理を実行するか否かの判定をコンピュータに行わせる第1のプログラムと、

前記画像調整処理を実行すると判定した場合に、前記画像データで表される輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるように、前記画像データを前記コンピュータに調整させる第2
20 のプログラムと、

を備えるコンピュータプログラム製品。

25 25. 画像生成部で生成された画像データを用いて画像処理をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム製品であって、

コンピュータ読取可能な媒体と、

前記コンピュータ読取可能な媒体に格納されたコンピュータプログラムと、
を備え、

前記コンピュータプログラムは、

前記画像データにおいて、第1の所定の輝度値以上の輝度を有する画素が連結した領域の大きさが所定のしきい値より大きいとの判定、が成立したときに、前記画像データで表される輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるように、前記画像データを調整する

- 5 画質調整処理を実行するプログラム、を備えるコンピュータプログラム製品。

開示の要約

- 第1の画像処理装置は、画像生成部で生成された画像データの輝度値調整を、前記画像データ生成時における補助光源の発光情報を少なくとも含むとともに
- 5 前記画像データに関連付けられた画像生成履歴情報と、前記画像データにおける所定の輝度値以上の輝度を有する画素が連結した領域の大きさとの少なくとも一方に応じて実行する。第2の画像処理装置は、画像生成部で生成された画像データにおいて、第1の所定の輝度値以上の輝度を有する画素が連結した領域の大きさが所定のしきい値より大きいとの判定、が成立したときに、前記画
- 10 像データで表される輝度値が値を取り得る範囲のうちの最も高い一部の範囲において、輝度値の変化が小さくなるように、前記画像データを調整する画質調整処理を実行する。